

轮胎翻修原理与工艺

唐伦虞 编著

电子科技大学出版社

轮胎翻修原理与工艺

唐伦虞 编著

电子科技大学出版社

• 1991 •

内 容 提 要

本书系统地介绍了轮胎翻修的应用理论和应用技术。内容包括：轮胎结构、性能、损伤类型及原因，轮胎翻修中的割磨、成型、配方设计、炼胶，硫化过程的原理、工艺以及子午线轮胎的翻修，预硫化胎面的修理原理、工艺、质量标准、机械设备的安全使用、维护及保养，工程轮胎、轿车轮胎、无内胎轮胎的翻修，以及硫化工艺过程的计算机控制等，最后对我国轮胎翻修的现状、前景及其经济意义也作了一定的论述。

本书既可作为轮胎行业职工岗位和技术培训的教材，也可供广大工程技术人员和管理人员学习和参考。

轮胎翻修原理与工艺

唐 伦 虞 编著

※

电子科技大学出版社出版

(中国成都市建设北路二段四号)

成都银河印刷厂印刷

四川省新华书店经销

※

开本 850×1168 1/32 印张 15.4375 版面字数 340千字

版次 1991年4月第一版 印次 1991年4月第一次印刷

印数 1-1500册

中国标准书号 ISBN 7-81016-276-4/Z·3

(17452·3) 定价：6.20元

前 言

轮胎翻修是一个降低运输成本、节约资源、社会效益很高的再生资源行业。随着汽车工业、轮胎制造业的发展，现代化建设的需要，越来越显示它在国民经济发展中的重要地位和作用。并引起各级政府的重视和支持。近年，发展很快。但我国轮胎翻修业与国外发达国家相比，差距较大，特别是翻修质量，这严重影响翻修胎的信誉，制约着翻胎行业的发展，其主要原因是翻胎企业的职工普遍技术素质不高。由于该专业偏僻，在全国至今也未出版一本适宜本专业职工技术培训的教材。为适应四化建设的需要，国家教委一再强调各企业要有计划地对职工进行岗位培训，技术等级培训以及适应性培训。根据这一要求，在中国翻胎协会，四川省翻胎协会以及中国电子科技大学出版社的大力支持下，编者在吸取他人先进经验的基础上，结合自己多年从事翻胎技术和教学工作的实践，编写了这本拙作。

影响翻修轮胎质量因素：一是胶料质量，二是对翻修胎体的施工工艺质量。本书就针对这两大问题来编写的，既不脱离我国翻胎行业的现状，又注意了介绍国内外新技术和发展趋向；既注意讲清每道工序怎样操作，又阐明了为什么要这样作。从翻修轮胎的配方设计到各种胶料的炼制；从对翻修胎体的割磨，贴成型到硫化，所经历各工序的原理和工艺，都作了较系统详尽的阐述。

本书的内容包括：汽车轮胎结构及损伤类型；轮胎翻修概论及基本原理；配方与炼胶；割切与磨锉；贴合与成型；翻修胎的硫化以及预硫化胎面翻新法等七章。同时还附录了有关翻修轮胎的重要技术标准和资料。

为了做到一书多用，在组织编写上，主要根据翻修轮胎的几大工序来确定章节，而把斜交胎、钢丝子午胎、轿车胎、工程胎等的翻新，均分别按施工工艺分编在各章中。这样编写，如取一、二章作基础知识教材，配合三、四、五、六章中任一章都可作岗位培训教材。就整本书而言既可作技术等级和技师培训教材又可供工程技术人员和管理人员参考。

为了便于理解，在写法上，在原理介绍上，尽量文字简炼，要点明确，易于接受理解；在介绍操作工艺上，尽量层次分明，以操作先后为序，用1、2、3……方式表述，读者易懂易记。

本书既注意了科学性、系统性，又注意了实用性。书中所介绍的原理、工艺切实可行，不仅对实际操作者很有帮助，就是对工程技术人员，企业管理人员改进配方、工艺、加强管理都很有指导意义。

本书采用国际单位制（SI），并附录了“国际单位制在橡胶科学技术中的应用。”

本书系编者抽工余之暇，挤时间写的，时间仓促，加之本人水平所限，错误遗漏之处在所难免，望同行和读者惠予批评指正。

编 者

1990年10月

序

我国是一个人口多，底子薄，摊子大，物不薄的发展中的社会主义国家。从我国国情出发来思考、来规划、来建设、来发展、来办理社会主义各项建设事业，它将避免不必要的失误，可能把事情办得更好些。

资源，自然资源和再生资源，也算为第一资源和第二资源，是建设社会主义的物质基础。有效地开发资源的综合利用，是国家的一项重大技术经济政策，开发利用再生资源，是一种保持资源永续的重要工作，也是坚持艰苦奋斗、勤俭建国、厉行增产节约的重要措施和深入开展“双增双节”运动的一项重要内容。它对于增加社会财富，提高经济效益，保护自然环境，净化环境卫生都有十分重要的意义。近年来，国家对这项工作极为重视，已列为国务院的一项重要战略决策和重大技术经济政策。而轮胎是一种普及性的产品，其所耗橡胶、炭黑、帘子布、钢丝以及溶剂汽油等原辅材料，又是国家极其重要的战略物资。随着生产建设的发展，必将带来交通运输业的大发展，对轮胎的需求量将不断增加，因而轮胎的综合利用将日显重要。

现在我国各类车辆，每年需要更新轮胎达 1000 万条，其中可翻修胎达 800 万条左右，然而出于一些同志对轮胎综合利用认识不足，致使许多应翻新轮胎而没有翻新，一次报废，被白白的扔掉，造成极大的资源浪费。

当前，翻一个旧胎的费用只是一个新胎价格的六分之一，而行驶里程可达新轮胎的 60%，翻胎可以使一个新轮胎价值提高

3.6 倍。自中国翻胎协会成立三年（1987—1989）来，全国共翻新轮胎 891 万条，节约橡胶 35721 吨，尼龙帘线 15120 吨，炭黑 17860 吨，经济价值 5.67 亿元，创造社会经济效益高达 24.5 亿元。又如四川省现有定点翻胎企业 43 家，分布在 19 个市地州，共有翻胎职工 5490 人，固定资产（原值）4955 万元，年翻胎能力达 80 万条，可翻 29 个规格轮胎，从国家决定由物资部门归口管理的 1978 年至 1989 年，全省共翻胎 390 万条，是全国翻胎产量最多的省，为国家共节约橡胶 1.4 万吨，尼龙帘线 6290 吨，炭黑 7000 吨，石油 6.66 万吨，总共价值约 2.5 亿元，一条翻新轮胎可给用户效益 300 元。我省翻胎工作归口 11 年共翻新轮胎 390 万条，可直接提供社会经济效益 11.7 亿元，如不翻修，再用，则要浪费约 12 亿元。

轮胎翻修，是功在国家、利在社会，有利于当代，有功于千秋的有前途、有希望的行业。翻胎工作应当引起社会各界，各有关单位 and 汽车运输企业的足够重视，希望大家都来关心支持翻胎事业的发展。抓好这一工作，于国于民很有意义。

十余年来，四川翻胎行业的振兴发展所经历的路子证明：首先是政府的重视支持和政策的优惠扶持，这是极为重要的前提。其次是行业内部的努力奋进，积极向上，互助互帮，群体力量，则是坚实可靠的基础。第三是，行业内部有一批骨干企业，始终起着示范带头，难能可贵的骨干作用。其中，四川省成都翻胎厂就是当中之一，该厂经过了新中国成立后 40 余年的艰苦创业，已由一个小小的私营企业发展成为一个国家骨干翻胎企业，目前年翻胎能力 6 万余条，年产值和社会效益均达到 1500 余万元，是我省翻胎企业的龙头，综合利用的典范。近两年先后被评为全

省行检第一名，荣获全国资源利用的先进单位称号。当前，该厂为适应交通运输业发展和市场需要，与同行业厂家一样，正在积极开拓前进之中。

十年来，在国家改革开放搞活政策指引下，我国翻胎行业尽管发展很快，成绩很大，但仍然存在不可忽视，不能隐讳的问题。我认为我国翻胎企业从行业的实际情况出发，有一个主要问题制约着企业的进步和行业的发展，那就是有相当一部分企业职工技术素质不高，生产设备陈旧，生产工艺落后，产品质量较差等问题，而职工技术素质不高，又是问题的关键。为了贯彻有关领导部门关于翻胎工艺的若干规定，提高职工技术素质，便于开展岗位技术培训，本书作者——四川省成都翻胎厂厂长，高级工程师唐伦虞同志，在吸取了他人先进经验，再结合自己多年从事翻胎综合利用的理论研究和科学实践的基础上，在中国电子科技大学出版社的大力支持下，编写出版了《轮胎翻修原理与工艺》这本专著。奉献给广大读者和同行朋友。

该书系统地介绍了轮胎翻修的应用理论与应用技术。内容包括：轮胎结构、性能，损伤类型及原因，轮胎翻胎中的割磨、成型、配方设计、炼胶，硫化过程的原理、工艺以及子午线轮胎的翻修，预硫化胎面的修理原理、工艺、质量标准，机械设备的安全使用、维护及保养等。并且还增加了对工程轮胎、轿车轮胎、无内胎轮胎的翻修，以及硫化工艺过程的计算机控制等内容。最后还对我国轮胎翻修的现状、前景及其经济意义也作了一定的论述。

该书系统性、科学性、实用性，针对性较强，原理深入浅出，工艺浅显易懂，既可作为翻胎行业职工岗位和技术培训的教

材,也可供广大工程技术人员和管理人员掌握使用和参考,同时又是一本帮助翻胎企业改进管理、工艺、提高产品质量的好指南。它的出版发行将推动和促进我国翻胎工业进一步向前发展。

中国翻胎协会副理事长
四川省翻胎协会理事长 周先久
四川省化工轻工公司总经理

1990年10月于成都

目 录

第一章 汽车轮胎结构及损伤类型	1
第一节 汽车轮胎的组成和作用	1
一 汽车轮胎的组成	1
二 汽车轮胎的作用	2
第二节 汽车外胎的构造与作用	2
一 胎面的性能要求及作用	3
二 胎面基部的作用	3
三 胎肩和胎肩花纹的作用	4
四 胎侧的性能及作用	4
五 缓冲层的性能及其作用	5
六 帘布层及其对使用质量的影响	6
七 隔离胶的种类及作用	7
八 胎圈的组成及作用	8
第三节 子午线轮胎的结构特点和使用特性	9
一 子午线外胎的结构特点	9
二 子午线轮胎的使用特性	11
第四节 内胎的构造与作用	13
第五节 垫带的构造与作用	14
第六节 汽车轮胎的分类	15
一 按用途分类和特点	15
二 按胎体结构和充气压力分类和特点	16
三 按帘布层材料分类和特点	17

四 按胎面花纹分类和特点	18
第七节 轮胎规格的表示方法和轮胎的胎侧标志	21
一 轮胎规格的表示方法	21
二 轮胎的胎侧标志	24
第八节 轮胎损伤类型及原因	25
一 斜交胎损伤类型及原因	26
二 子午线轮胎损伤类型及原因	39
第二章 轮胎翻修概论及基本原理	41
第一节 轮胎翻修的含义及分类	41
第二节 轮胎翻修的工艺流程	43
第三节 轮胎翻修的经济意义	45
第四节 我国轮胎翻修业的现状及前景	46
一 现状及水平	46
二 发展趋势和努力方向	48
三 展望我国翻胎的前景	51
第五节 轮胎翻修的基本原理	52
一 粘合理论	52
二 粘合剂对被粘物表面的浸润机理	58
三 分子间力对粘合剂的影响	61
第三章 配方设计与炼胶工艺	63
第一节 翻修胎常用生胶及配合剂	63
一 天然橡胶(NR)	63
二 合成橡胶	67
三 再生胶和硫化胶粉	80
第二节 主要配合剂	86
一 硫化剂	87
二 硫化促进剂	89
三 硫化活性剂	93

四	补强剂和填充剂	94
五	软化剂	102
六	防老剂	104
七	其它配合剂	106
第三节	配方设计	107
一	配方设计的意义	107
二	配方设计的原则和一般程序	108
三	基本配方的调整	113
四	配方组成及其表示方法	114
五	翻修轮胎用胶的配方设计	117
六	配方试验设计的数学方法	130
第四节	生胶塑炼	139
一	生胶塑炼的基本概念和目的	139
二	塑炼原理及塑炼方法	139
三	生胶的机械塑炼	141
四	并用胶的塑炼	151
五	翻修胎生胶塑炼的工艺操作要求	153
第五节	胶料的混炼	154
一	混炼的目的	154
二	混炼原理	156
三	混炼前的准备	157
四	混炼操作工艺	158
五	混炼胶的冷却和停放	170
六	混炼胶的主要质量问题及改进措施	171
七	混炼胶的质量检查	172
八	翻胎用胶的出片	173
九	炼胶的重要性和炼胶岗位的主要职责	177
十	炼胶机的使用和维护保养	178

第四章·切割与磨锉	181
第一节 割磨前的生产准备	181
一 洗胎与洗胎机	181
二 轮胎的干燥	183
三 施工前的检验	184
四 旧衬垫设备及工艺	189
第二节 补强衬垫的制备	191
一 旧衬垫的制备	191
二 新帘布补强衬垫的制备	200
三 补强垫结构发展的新方向	206
第三节 切割目的及原理	208
一 切割目的	208
二 切割原理	208
第四节 切割操作工艺	213
一 斜交纤维胎的切割	213
二 钢丝子午胎的切割	224
第五节 磨锉机理及工艺	225
一 磨锉的作用及机理	225
二 大磨胎面	228
三 外磨	233
第六节 配垫划线	236
一 配垫补强	236
二 配垫原则	239
三 划线工艺及标准	244
第七节 内磨、剪毛和除尘	245
一 内磨工艺及标准	245
二 剪毛工艺及标准	247
三 除尘工艺及标准	248

第八节	翻修工程胎对割磨的工艺要求	249
第九节	翻修轿车胎对割磨的工艺要求	252
第十节	过程检验	253
一	过程检验操作工艺	253
二	过程检验标准	254
第十一节	割磨安全规程及机具维修保养	255
一	割磨安全操作规程	255
二	割磨机保养制度	256
第五章	贴合成型	257
第一节	对贴合面的涂浆处理	257
一	涂胶浆前的准备	257
二	喷涂设备与工艺	261
三	有关因素对胶浆粘着力的影响	269
四	喷涂胶浆工序的安全与防护	271
第二节	贴合成型原理及环境影响	272
一	贴合成型的粘合原理	272
二	贴合成型的外型尺寸	274
三	环境对粘合性能的影响	279
第三节	轮胎修补贴合成型操作工艺	279
一	修补贴合成型概述	280
二	一般洞伤贴合成型工艺	282
三	扣老皮贴合成型工艺	284
四	弯、包子口贴合成型工艺	286
第四节	翻新胎贴合成型工艺	290
一	翻新胎的贴合成型操作工艺	290
二	翻修钢丝子午胎的贴合成型工艺	296
三	翻新轿车胎的贴合成型工艺	298
四	翻新工程轮胎的贴合成型工艺	300

五	介绍两种胎面热贴工艺	303
六	贴合成型的操作要点及工艺标准	307
七	贴合成型的平衡差度和平衡试验	310
第五节	贴合成型的安全技术规程及机具维护保养	314
一	贴合成型的安全技术操作规程	314
二	贴成型机具设备的维护和保养	315
第六章	翻修轮胎的硫化	316
第一节	硫化的基础知识	316
一	硫化概述	316
二	硫化对橡胶物理机械性能的影响	317
三	硫化历程与硫化曲线	321
四	橡胶硫化热效应及热传导	325
五	硫化温度、介质、压力和时间	326
六	硫化条件的确定	331
七	硫化条件的调整	341
第二节	翻修轮胎的硫化	343
一	翻修轮胎的硫化原理	343
二	翻胎硫化机的构造及操作方法	349
三	硫化翻修胎工艺条件的确定	352
四	硫化前的准备	357
五	硫化翻修胎的操作工艺	359
六	硫化翻修胎的工艺操作要点	369
七	硫化翻修钢丝子午线轮胎的特殊要求	374
八	硫化翻修轿车胎的工艺	376
九	硫化翻修工程轮胎的特殊要求	377
第三节	翻胎硫化的微电脑控制	379
一	基本原理	379
二	硬件组成与软件设计	382

第四节 翻新轮胎的成品检验	386
一 整修与检验	386
二 对翻修轮胎成品检验的要求	386
三 翻修轮胎成品检验的注意事项	387
四 硫化翻新轮胎常出现的质量问题 及其原因分析和处理办法	387
五 翻新胎的成品试验	391
六 硫化机的维护与安全操作	394
第七章 预硫化胎面翻胎法	396
第一节 预硫化胎面翻新原理及优点	397
一 预硫化胎面翻新法的原理	397
二 预硫化胎面翻胎法的优点	399
第二节 预硫化胎面的制备	400
一 条状预硫化胎面的制备	400
二 环状预硫化胎面的制备	402
第三节 低温中间粘合胶的制备	404
一 中间低温粘合胶的配方设计	404
二 中间低温粘合胶的炼制	407
第四节 预硫化胎面翻新工艺	407
一 胎体检验	408
二 对胎体和预硫化胎面的打磨	408
三 剪毛除尘	409
四 喷浆和填补洞疤	409
五 对预硫化胎面作贴合前的准备	409
六 贴合预硫化胎面	410
七 低温硫化	413
第五节 介绍一种简易的无包封套预硫化胎面翻新法	417
一 环状预硫化胎面的制备	418

二	胎体的准备	422
三	贴合成型	422
四	二次硫化	423
五	对该工艺的评价与分析	425
附录一	饱和蒸汽压力(表压)—温度对照表	428
附录二	国际单位制在橡胶科学与技术中的应用	430
附录三	轮胎翻修工艺技术若干规定及检验办法	435
附录四	中华人民共和国国家标准 GB7037—86 翻新和修补轮胎(斜交)	450
附录五	中华人民共和国专业标准 翻新和修补轮胎—子午线轮胎 ZBG41001—86	466